

MAGNETIC HEAD AND MANUFACTURE OF MAGNETIC HEAD

INVENTOR: EDAKAWA, HITOSHI
NAKAGAWA, KOICHI
APPLICANT: ALPS ELECTRIC CO LTD
APPL NO: JP 03168324
DATE FILED: Jul. 9, 1991
INT-CL: G11B21/21

ABSTRACT:

PURPOSE: To form an ABS face to be a crown shape whose reliability is extremely excellent by a method wherein the ABS face of a slider is formed into the crown shape by a residual stress.

CONSTITUTION: The ABS face 6 and the bottom face of a slider are worked to be parallel faces; after that, at least one out of the ABS face and the bottom face is worked additionally so as to change its face roughness; a direction parallel to the relative movement direction with reference to a magnetic medium of the ABS face is formed to be a crown shape by a residual stress. For example, the bottom face is lapped and mirror-finished by using a diamond powder; its face roughness is enhanced; an ABS face 6 is formed to be a crown shape by a Twyman effect. Thereby, a crown can be formed with good accuracy by a simple method. When it comes into contact with the magnetic medium in a stationary state, a contact area between both is reduced and it is possible to surely prevent both from coming into close contact when both are attracted.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-20826

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 21/21

識別記号

101

庁内整理番号

P 9197-5D

L 9197-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-168324

(22)出願日 平成3年(1991)7月9日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 枝川 仁士

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 中川 浩一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

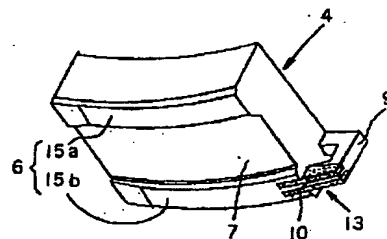
(74)代理人 弁理士 中尾 俊輔 (外1名)

(54)【発明の名称】 磁気ヘッドおよび磁気ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 信頼性の優れたABS面のクラウン形状を有する磁気ヘッドを提供するとともに、そのABS面を、簡単な方法で精度良く、信頼性の極めて優れたクラウン形状に形成することのできる磁気ヘッドの製造方法を提供する。

【構成】 磁気ヘッドは、残留応力により、ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向がクラウン形状に形成されたスライダを有することを特徴とし、磁気ヘッドの製造方法は、スライダのABS面と底面を平行な平面に加工した後、前記ABS面と底面の少なくとも一方をさらに面粗度を変化させる加工を施し、残留応力により、前記ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向をクラウン形状とすることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 残留応力により、ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向がクラウン形状に形成されたスライダを有することを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 スライダのABS面と底面を平行な平面に加工した後、前記ABS面と底面の少なくとも一方をさらに面粗度を変化させる加工を施し、残留応力により、前記ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向をクラウン形状とすることを特徴とする磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、磁気ディスク等の磁気媒体に対して相対移動しながら情報の記録・再生を行う磁気ヘッドとその製造方法に係り、特に、磁気媒体に対する磁気ヘッドの対向面を湾曲にして接触面積を少なくした磁気ヘッドとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コンピュータ等の磁気記録装置の記録媒体であるハードディスクに情報の記録・再生を行うための磁気ヘッド1は、例えば、図6のaと図6のbに示すような支持装置2によって、弾性を有するアームの先端に取り付けられて磁気媒体3の上に吊持されている。そして、磁気媒体3を回転させることにより、磁気ヘッド1を磁気媒体3より微小の隙間だけ浮上させる浮動式の磁気ヘッドや、磁気ヘッド1を磁気媒体から浮上させない接触式の磁気ヘッドにより、磁気媒体3の表面を走査させて、記録または再生を行うようになっている。

【0003】この種の磁気ヘッドの一例として小型の2レールモノリシック型のフェライトヘッドが知られている。図7に示すように、このフェライトヘッド4は、熱間静水圧プレス処理をした多結晶 $Mn-Zn$ フェライト等の焼結フェライトからなる高密度フェライトで形成した略矩形のスライダ5を備えている。このスライダ5の磁気媒体に対向する対向面であるABS (Air Bearing Surface) 面6に、フェライトヘッド4を磁気記録媒体3に対して浮上させるための負圧溝7を磁気媒体に対する相対移動方向と平行に凹設して、2本のレール8a、8bが形成されている。そして、1本のレール8aと高密度フェライトで形成した略コの字型のヘッドコア9が、適宜なギャップ10を介してガラス11により接合されている。そして、このヘッドコア9とスライダ5のレール8aの端部には、両者の幅方向中心部にトラック幅に対応した狭幅の記録・再生部13が両者を削ることにより形成されており、この削り取られた部分に補強ガラス12、12を接合して、記録・再生部13が補強されている。

【0004】従来、この種のフェライトヘッド4におい

ては、ABS面6と磁気媒体に対向しない面である底面14とは、互いに平行状態とされ、かつ、それぞれ平面状に形成されているのが一般的である。

【0005】このフェライトヘッド4を図6のaと図6のbに示す磁気ヘッド1に適用した場合、ABS面6は、磁気媒体3と静止状態で接触されているときに、吸着により密着することとなり、磁気媒体3の回転起動時あるいは終了時に摩擦抵抗が大きくなり、磁気媒体3に傷を付けたり、磁気媒体3を回転させるモータのトルクを増加させたりしていた。

【0006】そこで、CSS (コンタクト・スタート・ストップ) 特性および摺動特性を向上させるためにフェライトヘッド4のABS面6をクラウン形状として、前記クラウン形状の頂点を磁気媒体3と接触させるようにした磁気ヘッドが、例えば、特開平2-50307号公報に提案されている。

【0007】前記ABS面6をクラウン形状に形成する製造方法としては、ABS面6に形成する所望の曲率と合致させたR加工を、ラッピングおよびポリッシング加工に使用する定盤に施すことによる加工方法や、ABS面6を所望の曲率に従わせて動かしながらラッピングおよびポリッシング加工をする加工方法、そして、フェライトヘッド4に治具等で強制的に外圧を加えてラッピングおよびポリッシング加工をして、その変形を利用する等の方法がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来のABS面をクラウン形状に形成する製造方法においては、クラウン形状の加工精度が不十分であるとともに、クラウン形状の加工時に段取り時間や加工時間が多く、さらに、管理項目が多く手間を食い、歩留まりが悪い等の問題があった。従って、従来の磁気ヘッドにおいては、ABS面のクラウン形状の信頼性が劣るという問題点があった。

【0009】本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、前述した従来のものにおける問題点を克服し、信頼性の優れたABS面のクラウン形状を有する磁気ヘッドを提供するとともに、そのABS面を、簡単な方法で精度良く、信頼性の極めて優れたクラウン形状に形成することのできる磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため請求項1に記載の本発明の磁気ヘッドは、残留応力により、ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向がクラウン形状に形成されたスライダを有することを特徴としている。

【0011】また、請求項2に記載の本発明の磁気ヘッドの製造方法は、磁気ヘッドのABS面と底面を平行な平面に加工した後、前記ABS面と底面の少なくとも一

方をさらに面粗度を変化させる加工を施し、残留応力により、前記ABS面の少なくとも磁気媒体に対する相対移動方向と平行な方向をクラウン形状とすることを特徴としている。

【0012】

【作用】請求項1に記載の本発明の磁気ヘッドによれば、磁気媒体と相対移動する磁気ヘッドのABS面の少なくとも前記相対移動方向と平行な方向（以下、縦方向と称する）にクラウン形状が形成されているので、ABS面は、磁気媒体と静止状態で接触されているときに、両者の接触面積が少なく、吸着による密着を確実に防止して、従来例においてみられた磁気媒体の回転起動時あるいは終了時に摩擦抵抗が大きくなり、磁気媒体に傷を付けたり、磁気媒体を回転させるモータのトルクを増加させたりする悪影響を確実に防止することができる請求項2に記載の本発明の磁気ヘッドの製造方法によれば、磁気ヘッドのABS面の少なくとも縦方向にクラウン形状を、一般的な加工方法で簡単に形成することができ、ABS面にクラウン形状を精度良く確実に形成することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参考にして説明する。

【0014】図1は本発明に係る磁気ヘッドの一実施例を示し、前述した従来例と同一部分については、図面中に同一の符号を付してある。

【0015】本実施例は、小型の2レールモノリシック型のフェライトヘッドに適用したものであり、図1に示すように、フェライトヘッド4の磁気媒体3に対向するABS面6が、少なくとも縦方向にクラウン形状となるように形成されている。

【0016】つぎに、本実施例のフェライトヘッド4の製造方法を図2のaおよびbにより説明する。図2は説明の都合上、ABS面を上向きにしてある。

【0017】図2のaは、ABS面6をクラウン形状に加工する直前まで加工された、加工途中の磁気ヘッドを示しており、スライダ5の素材となる長尺なスライダブロックと、ヘッドコア9の素材となる長尺なコアブロックとをガラス11を持ってギャップ10を形成しながら接合し、その長尺物の上下面を一体的に研磨して所定厚さに成形した後に、各スライダ5の上面に負圧溝7を凹状に形成して2本のレール8a、8bを形成するとともにコアブロックの不要部分を切断して1本のレール8aにギャップ10を介して対向するヘッドコア9を形成し、この長尺物より磁気ヘッドの単体を切り出した状態を示している。

【0018】その後、図2のaに示すようにABS面6とスライダ5の低面14とが平行状態にある加工途中の磁気ヘッドに対して、低面14をダイヤモンドパウダによりラッピングして鏡面加工をすることにより面粗度を向上させるとともに、図2のbに示すように、トワイマン効果により、ABS面6にクラウン形状を形成する。その後、ヘッドコア9およびスライダ5のクラウン形状に形成した2本のレール15a、15bの角隅部に所定の面取り加工を施す。そして、さらに必要とされる適宜の仕上げ加工を施して図2のbおよび図1に示すような小型の2レールモノリシック型のフェライトヘッド4が形成される。

【0019】つぎに、前述した磁気ヘッドの製造方法において、トワイマン効果を用いフェライトヘッド4のスライダ5にクラウン形状を形成することについて、具体例を例示して作用とともに説明する。

【0020】まず、トワイマン効果を説明すると、例えば、図3のaに示す平板状の長方体のワーク16の一面（本例においては下面）へ研磨、ラッピング、ポリッシング等の加工を施すと、加工表面に加工変質層17が形成され、この加工変質層17には、残留応力が蓄えられる。そして、前記加工変質層17を形成された表面と他の表面の応力が異なることとなり、ワーク16全体の初期状態の内部応力バランスが変化することで、図3のbに示すように形状が湾曲変形する。

【0021】つぎに、トワイマン効果による変形と残留応力との関係について、図4のaに示すように、長さL、厚さHの板が長さ方向に変形するモデルにより説明すると、図4のaに示すように、上下面をラッピングした後で、加工変質層をエッチング処理により除去して残留応力の無い試料を得る。

【0022】ついで、試料の上面を研磨して加工変質層17を設けると図3のbに示すように変形する。このときの変形量 δ を測定する。

【0023】つぎに、図4のcに示すように、試料の上面を研磨して形成した加工変質層17面を除いた他の面を樹脂18により被覆して、前記加工変質層17をエッチング処理により除去する。このときのエッチング処理により除去した加工変質層17の厚みaを測定する。

【0024】そして、図4のdに示すように、試料に被覆した樹脂18を除去した後で、再び変形量 δ を測定する。この変形量の変化がなくなるまで前記工程を繰り返して、前記加工変質層17を完全に除去したときの変形量を δ' とすると、加工変質層17の残留応力 σ は次式で求めることができる。

【0025】

$$\sigma = \frac{E(H-a)^2}{6} \frac{d}{da} \left(\frac{1}{\rho} \right) - \frac{2E(H-a)}{3\rho} + \frac{E}{3} \left[\frac{a}{\rho} \right]_0^1 d a$$

$$\frac{1}{\rho} = \frac{8(\delta - \delta')}{L^2}$$

【0026】ここで、Eは弾性係数である。

【0027】以上のような、加工表面に設けた加工変質層をコントロールして、残留応力バランスによるトワイマン効果を利用したクラウン形状を、磁気ヘッドに設けることができ、このような、残留応力を変化させクラウン形状を設ける方法は、磁気ヘッドの底面14を加工して、底面14の圧縮応力が大きくなるようにする方法と、スライダ5のABS面6を加工して、ABS面6の圧縮応力が少なくなるようにする方法とがある。

【0028】図5にMn-Znフェライトの表面に#400砥石による研磨面と、粒径が3μmのダイヤモンドパウダによるラッピング面に形成した加工変質層17とにおける各表面からの深さと残留応力の関係の一例をそれぞれ示す。

【0029】前記した例では、Mn-Znフェライトの片面に#400砥石による24MPaの圧縮応力を持つ研磨面、他方の面に粒径3μmのダイヤモンドパウダによる42MPaの圧縮応力を持つラッピング面とした平行な試料を作成し、一方の前記研磨面を粒径3μmのダイヤモンドパウダによりさらにラッピング加工する。前記研磨面は、42MPaの圧縮応力を持つラッピング面となり、この後加工されたラッピング面が収縮することにより、先にラッピング加工されていたラッピング面がクラウン形状に形成される。

【0030】以上述べたように、加工変質層17の状態により残留応力が決定されるため、一般的に、研磨、ラッピング、ポリッシング等の加工においては、面粗度と残留応力との間に、面粗度が細くなると圧縮応力が増加するという相関関係がある。このことより、加工前の面粗度と加工後の面粗度の差を大きくすることにより、クラウン形状の変形量を大きくさせることができ、前記した加工前の面粗度と加工後の面粗度の差を所望の値にすることにより、所望のクラウン形状の変形量（クラウンハイト量）を得ることができることとなる。

【0031】そして、これらのことにより数nm/mmから数百nm/mmのクラウンハイト量の範囲で所望のクラウンハイト量を設定させることができる。

【0032】さらに、加工方向をスライダ5のABS面6の縦方向およびこれと直行する方向（以下横方向という）の一方若しくは双方向と任意に選択することにより、クラウン形状の変形方向をABS面6の縦方向、横方向の一方若しくは双方向と自由に選択することもできる。

【0033】また、本実施例により製造されたフェライ

*トヘッド4は、ABS面6または底面14の少なくとも一方が鏡面となり、さらに、ABS面6と底面14の両者がほぼ同一の曲率を持って変形するという特徴を有する。

【0034】前記実施例においては、磁気ヘッドのスライダ5の単体に対してABS面6をクラウン形状にする加工を施して製造したけれども、磁気ヘッドのスライダ5の単体を切り出す前のスライダブロックとコアブロックとを接合した長尺物に対して、ABS面となる部分をクラウン形状になるように加工するようにしても良い。この場合、その後の加工によりABS面のクラウン形状が変形するが、その変形量を予測して、変形があっても使用に耐えるクラウン形状を有するように加工を施すと良い。

【0035】なお、本発明は前述した各実施例に限定されるものではなく、必要に応じて種々の変更が可能である。

【0036】また、本発明は前記実施例のフェライトヘッドに限定されるものではなく、当然コンポジット型のフェライトヘッド等の複合型磁気ヘッドにも適用することができ、さらに、薄膜磁気ヘッド等の磁気ヘッドに対しても同様に適用することができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、スライダのABS面と底面を平行な平面に加工した後、前記ABS面と底面の少なくとも一方をさらに面粗度を変化させる加工を施すことにより、簡単な方法で精度が高く、信頼性の極めて優れた所望のクラウンハイト量を有するクラウン形状をしたABS面をスライダに備えた、磁気ヘッドを得ることができるとともに、このような優れた技術的效果を有する磁気ヘッドを、精度良く簡単に製造することができ、また、経済性に極めて優れたものとなる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ヘッドを小型の2レールモノリシック型フェライトヘッドに適用した全体を示す斜視図

【図2】aおよびbは、本発明の磁気ヘッドの製造方法に従って小型の2レールモノリシック型を製造する場合の製造工程を示す図

【図3】aおよびbは、トワイマン効果を説明する図

【図4】aからdは、トワイマン効果による変形と残留応力の関係を調べる工程を説明する図

【図5】加工変質層の表面からの深さと残留応力の関係の一例を示す線図

7

8

【図6】従来の磁気ヘッドの支持状態を示す図で、aは正面図、bは側面図

【図7】従来の小型の2レールモノリシック型フェライトヘッドを示す斜視図

【符号の説明】

4 フェライトヘッド

5 スライダ

6 ABS面

7 負圧溝

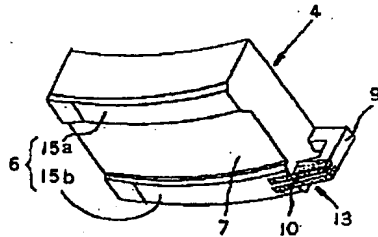
9 ヘッドコア

14 底部

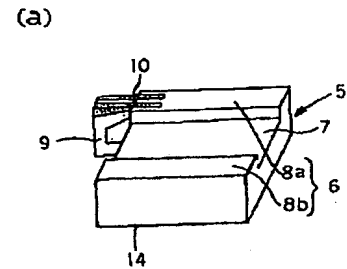
15a, 15b (クラウン形状の) レール

17 加工変質層

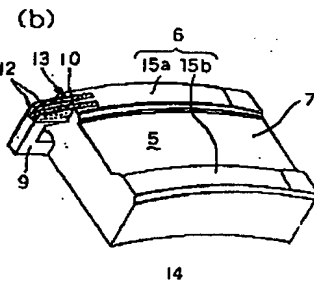
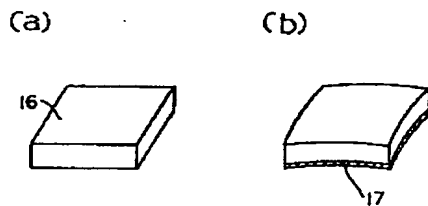
【図1】



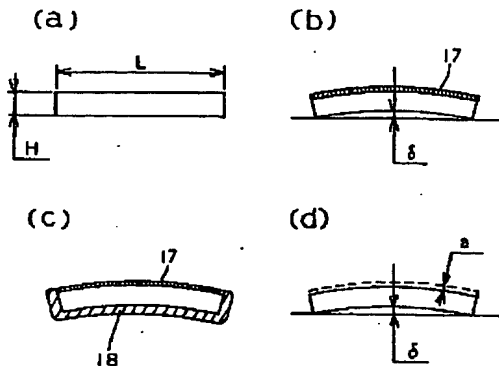
【図2】



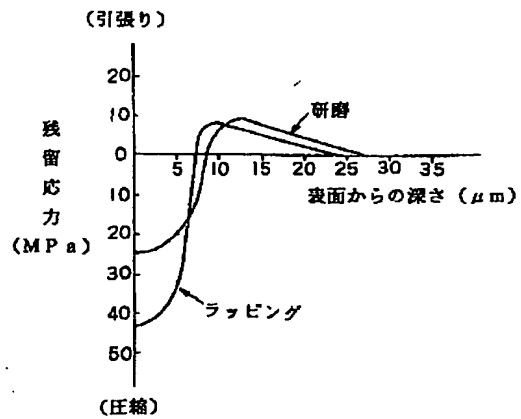
【図3】



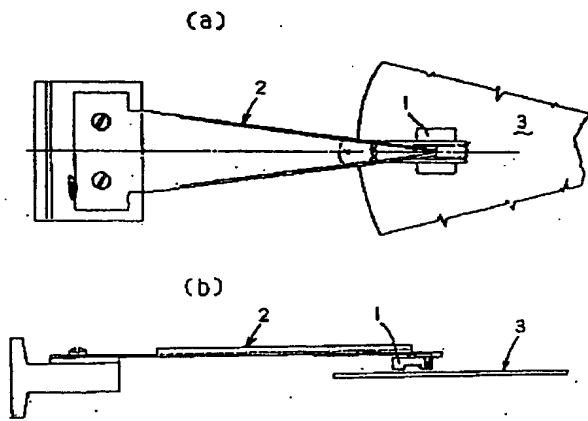
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

